

5574255

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 11 月 11 日 (11.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/097753 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G07D 7/20
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005943
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 23 日 (23.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-121836 2003 年 4 月 25 日 (25.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日本コンラックス (KABUSHIKI KAISHA NIPPON CONLUX) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鶴巻 悟 (TSU-RUMAKI, Satoru) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区

内幸町 2 丁目 2 番 2 号 株式会社日本コンラックス内 Tokyo (JP). 高松 誠司 (TAKAMATSU, Seiji) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 2 号 株式会社日本コンラックス内 Tokyo (JP). 木村 康行 (KIMURA, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 2 号 株式会社日本コンラックス内 Tokyo (JP).

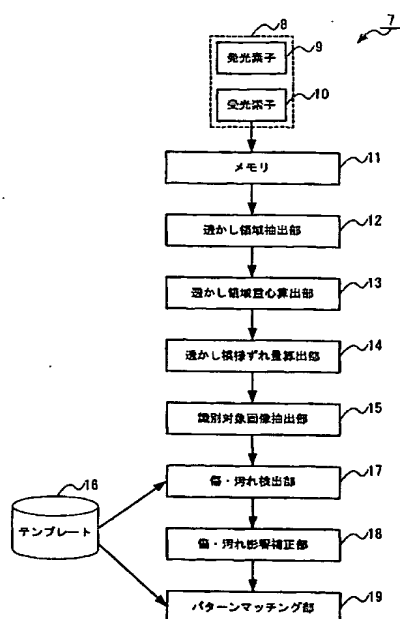
(74) 代理人: 木村 高久 (KIMURA, Takahisa); 〒1040043 東京都中央区湊 1 丁目 8 番 1 1 号 千代ビル 6 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: SHEET IDENTIFYING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 紙葉類識別装置および方法



9...LIGHT-EMITTING DEVICE
10...LIGHT-RECEIVING DEVICE
11...MEMORY
12...WATERMARK AREA EXTRACTING SECTION
13...WATERMARK AREA GRAVITY CENTER CALCULATING SECTION
14...WATERMARK PATTERN DISPLACEMENT CALCULATING SECTION
15...IDENTIFICATION OBJECT IMAGE EXTRACTING SECTION
16...TEMPLATE
17...SCRATCH/STAIN DETECTING SECTION
18...SCRATCH/STAIN INFLUENCE CORRECTING SECTION
19...PATTERN MATCHING SECTION

(57) Abstract: A sheet identifying device and method for identifying the kind of sheet or checking a sheet correctly by reducing the adverse influence of the wrinkle and stain of the sheet and of the displacement of a watermark pattern from the watermark area. A transmission optical sensor (8) images a sheet. A watermark area extracting section (12) extracts image data on a watermark area. A watermark area gravity center calculating section (13) calculates the center of gravity of the watermark area. A watermark pattern displacement calculating section (14) calculates the displacement of the watermark pattern from the center of gravity. An identification object image extracting section (15) extracts identification object image data with reference to the displacement. A scratch/stain detecting section (7) calculates the difference the identification image data and a true template to extract an image of a scratch and stain. A pattern matching section (19) conducts pattern matching between the identification object image data corrected about the influence of the scratch and stain and the true template to identify the kind of sheet and check it.

(57) 要約: 紙葉類のしわ・汚れ等の状態による影響、および透かし領域に対する透かし模様の位置ずれの影響を軽減することで、紙葉類の種類または真偽を正確に判定することが可能な紙葉類識別装置および方法である。透過型光センサ 8 は紙葉類を撮像すると、透かし領域抽出部 12 は透かし領域の画像データを抽出し、透かし領域重心算出部 13 は透かし領域の重心を算出し、透かし模様ずれ量算出部 14 は重心に基づいて透かし模様の位置ずれ量を算出し、識別対象画像抽出部 15 は位置ずれ量に基づいて識別対象画像データを抽出し、傷・汚れ検出部 17 は識別対象画像データと真のテンプレートとの差を算出することで、傷および汚れを示す画像を検出し、パターンマッチング部 19 は傷および汚れの影響を補正した識別対象画像データと真のテンプレートとをパターンマッチングすることで、紙葉類の種類および真偽を識別する。

WO 2004/097753 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

紙葉類識別装置および方法

技術分野

本発明は、紙葉類識別装置および方法に関し、特に、紙葉類の特徴を画像にて抽出して紙葉類の種類および真偽の判定を行う紙葉類識別装置および方法に関する。

背景技術

一般に、紙幣、小切手または商品券等の紙葉類の種類および真偽の識別は、磁気センサ若しくは光センサを用い、利用者が投入した紙葉類の特徴を磁氣的または光学的に抽出することにより行われる。

光センサによる紙葉類の光学的特徴の抽出は、透過型光センサ若しくは反射型光センサを用いて紙葉類の図柄、寸法および方向等を抽出することによりそれらの画像パターンを取得し、取得した画像パターンと種類毎の真券の標準パターンとを照合することにより、投入紙葉類の種類および真偽を識別する。

特に、透過型光センサによる紙葉類の種類および真偽の識別は、発光素子と受光素子とを所定距離間離して配置し、発光素子と受光素子との間を紙葉類を搬送させて特定パターンを検出し、検出した特定パターンと予め記憶保持していた真券の標準特定パターンとを照合することにより、投入紙葉類の種類および真偽を識別する。

ここで、特定パターンの具体例として透かし模様が挙げられ、従来の透かし模様の検出方法としては、例えば、特開2002-33912号公報に開示されているように、透かし模様が存在する透かし領域の画像を2値化し、2値化した画像データを任意の方向に射影処理することで、透かしの模様の有無を判定している。

図8は、従来の透かし模様23の検出方法の概略を説明する図である。

図8(a)は、紙葉類にしわ・汚れ等が存在しない場合の透かし模様23の検

出方法の概略を説明する図である。図 8 (a) に示す 2 値化した透かし領域 2 1 の画像データでは、透かし領域 2 1 が白の画素 (画素値が「0」)、透かし模様 2 3 が黒の画素 (画素値が「1」) になり、画像データにおいて黒の画素を有する画素数を X 方向に射影処理すると、図 8 (a) に示すグラフ 3 4 1 が生成され、グラフ 3 4 1 から Y 座標当たりの黒の画素を有する画素数を検出することにより、透かし模様 2 3 の有無を判定する。

図 8 (b) は、紙葉類にしわ・汚れ等が存在する場合の透かし模様 2 3 の検出方法の概略を説明する図である。図 8 (b) に示す 2 値化した透かし領域 2 1 の画像データでは、透かし領域 2 1 が白の画素、透かし模様 2 3 としわ・汚れ (3 3 1、3 3 2、3 3 3) 等とが黒の画素になり、画像データにおいて黒の画素を有する画素数を X 方向に射影処理すると、図 8 (b) に示すグラフ 3 4 2 が生成される。しかし、グラフ 3 4 2 では、しわ・汚れ (3 3 1、3 3 2、3 3 3) 等の影響を大きく受けており、透かし模様 2 3 の有無を誤判定してしまう可能性がある。

つまり、従来の透かし模様の検出方法では、紙葉類のしわ・汚れ等の状態による影響を受け易く、紙葉類の種類または真偽を正確に判定することは困難であった。

更に、従来の透かし模様の検出方法では、透かし領域に対する透かし模様の位置ずれの影響により、紙葉類の種類または真偽を正確に判定することは困難であった。

発明の開示

そこで、本発明は、紙葉類のしわ・汚れ等の状態による影響、および透かし領域に対する透かし模様の位置ずれの影響を軽減することで、紙葉類の種類または真偽を正確に判定することが可能な紙葉類識別装置および方法を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明は、紙葉類に透過光を照射して該透過光に基づき、該紙葉類の画像を取得する透過型光センサと、前記透過型光センサで取得した画像から透かし模様が存在する透かし領域の画像を抽出する透かし

領域抽出手段と、前記透かし領域抽出手段で抽出した透かし領域から、前記紙葉類を識別する際の識別対象となる識別対象画像データを抽出する識別対象画像データ抽出手段と、前記識別対象画像データ抽出手段で抽出した識別対象画像データ内の不要画像を検出する不要画像検出手段と、前記不要画像検出手段で検出した不要画像と識別対象画像データとに基づき、前記紙葉類を識別する紙葉類識別手段とを具備することを特徴とする。

また、請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記識別対象画像データ抽出手段は、前記透かし領域抽出手段で抽出した透かし領域に対する透かし模様のずれを算出する透かし模様ずれ算出手段を具備し、前記透かし模様ずれ算出手段で算出したずれに基づき、前記透かし領域から前記識別対象画像データを抽出することを特徴とする。

また、請求項3の発明は、請求項2の発明において、前記透かし模様ずれ算出手段は、前記透かし領域抽出手段で抽出した透かし領域の透かし領域情報を算出する透かし領域情報算出手段と、前記透かし領域情報算出手段で算出した透かし領域情報に基づいて前記透かし領域の重心を算出する透かし領域重心算出手段とを具備し、前記透かし領域重心算出手段で算出した透かし領域の重心に基づいて前記透かし模様のずれを算出することを特徴とする。

また、請求項4の発明は、請求項3の発明において、前記紙葉類識別手段は、前記透かし領域情報算出手段で算出した透かし領域情報に基づき、前記紙葉類を識別することを特徴とする。

また、請求項5の発明は、請求項3の発明において、前記透かし領域情報は、前記透かし領域の面積、円形度、周長であることを特徴とする。

また、請求項6の発明は、請求項1の発明において、前記不要画像検出手段は、前記識別対象画像データ抽出手段で抽出した識別対象画像データと予め真の紙葉類から取得したテンプレートとの差分を算出する差分算出手段を具備し、前記差分算出手段で算出した差分に基づき、前記識別対象画像データ内の不要画像を検出することを特徴とする。

また、請求項7の発明は、請求項6の発明において、前記紙葉類識別手段は、前記不要画像検出手段で算出した差分に基づき、前記紙葉類を識別することを特

徴とする。

また、請求項 8 の発明は、請求項 1 の発明において、前記紙葉類識別手段は、前記不要画像検出手段で検出した不要画像を補正した識別対象画像データとテンプレートとを比較することで、前記紙葉類を識別することを特徴とする。

また、請求項 9 の発明は、紙葉類に透過光を照射し、前記透過光に基づき、前記紙葉類の画像を取得し、該取得した画像から透かし模様が存在する透かし領域の画像を抽出し、該抽出した透かし領域から、前記紙葉類を識別する際の識別対象となる識別対象画像データを抽出し、該抽出した識別対象画像データ内の不要画像を検出し、該検出した不要画像と識別対象画像データとに基づき、前記紙葉類を識別することを特徴とする。

また、請求項 10 の発明は、請求項 9 の発明において、前記透かし領域に対する透かし模様のずれを算出し、該算出したずれに基づき、前記透かし領域から前記識別対象画像データを抽出することを特徴とする。

また、請求項 11 の発明は、請求項 10 の発明において、前記透かし領域の透かし領域情報を算出し、該算出した透かし領域情報に基づいて前記透かし領域の重心を算出し、該算出した透かし領域の重心に基づいて前記透かし模様のずれを算出することを特徴とする。

また、請求項 12 の発明は、請求項 11 の発明において、前記透かし領域情報に基づき、前記紙葉類を識別することを特徴とする。

また、請求項 13 の発明は、請求項 11 の発明において、前記透かし領域情報は、前記透かし領域の面積、円形度、周長であることを特徴とする。

また、請求項 14 の発明は、請求項 9 の発明において、前記識別対象画像データと予め真の紙葉類から取得したテンプレートとの差分を算出し、該算出した差分に基づき、前記識別対象画像データ内の不要画像を検出することを特徴とする。

また、請求項 15 の発明は、請求項 14 の発明において、前記差分に基づき、前記紙葉類を識別することを特徴とする。

また、請求項 16 の発明は、請求項 9 の発明において、前記不要画像を補正した識別対象画像データとテンプレートとを比較することで、前記紙葉類を識別することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係わる紙葉類識別装置 1 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

図 2 は、識別部 7 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

図 3 は、挿入された紙葉類の種類および真偽を識別する際に、紙葉類識別装置 1 が行う処理手順を示すフローチャートである。

図 4 は、識別部 7 が行う紙葉類の撮像領域の画像データ 20 の処理を説明する図である。

図 5 は、識別部 7 が行う紙葉類の透かし領域の画像データ 24 の処理を説明する図である。

図 6 は、傷・汚れ検出部 17 が行う識別対象画像データ 28 内に存在する傷および汚れを示す画像 30 を検出する処理を説明する図である。

図 7 は、識別対象画像データ 28 と真のテンプレート 29 との差の画像データに基づき、紙葉類を識別する処理を説明する図である。

図 8 は、従来の透かし模様 23 の検出方法の概略を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係わる紙葉類識別装置および方法の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明に係わる紙葉類識別装置 1 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

図 1 に示すように、紙葉類識別装置 1 は、紙葉類識別装置 1 全体の制御を行う制御部 2、紙葉類の挿入口である紙葉類挿入部 3、紙葉類を搬送する紙葉類搬送部 4、紙葉類を受け入れる紙葉類受入部 5、制御部 2 からの制御により紙葉類搬送部 4 を駆動させる駆動部 6、紙葉類の種類および真偽を識別する識別部 7 から構成されている。

次に、挿入された紙葉類の種類および真偽を識別する際に、紙葉類識別装置 1 が行う機能的な動作について説明する。

紙葉類が紙葉類挿入部 3 から挿入されると、制御部 2 は駆動部 6 を制御することにより紙葉類搬送部 4 により紙葉類を搬送する。ここで、識別部 7 が紙葉類搬送部 4 により搬送している紙葉類の種類および真偽を識別し、真券と識別した場合、制御部 2 は駆動部 6 を制御することにより紙葉類搬送部 4 を駆動させて紙葉類を紙葉類受入部 5 に搬送し、紙葉類を受け入れ、偽券と識別した場合、制御部 2 は駆動部 6 を制御することにより紙葉類搬送部 4 を駆動させて紙葉類を紙葉類挿入部 3 に搬送し、紙葉類を返却する。

図 2 は、識別部 7 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

図 2 に示すように、識別部 7 は、透過型光センサ 8、メモリ 11、透かし領域抽出部 12、透かし領域重心算出部 13、透かし模様ずれ量算出部 14、識別対象画像抽出部 15、テンプレート 16、傷・汚れ検出部 17、傷・汚れ影響補正部 18、パターンマッチング部 19 から構成されている。

ここで、透過型光センサ 8 は、紙葉類搬送部 4 を挟むようにして配置される一対の発光素子 9 と受光素子 10 とから成り、識別対象とする紙葉類の透かし領域を含む撮像領域を通る所定の走査ライン上に配置され、発光素子 9 が紙葉類搬送部 4 により搬送されてくる紙葉類の撮像領域に光を照射し、受光素子 10 が当該紙葉類の撮像領域を透過した透過光を受光し、受光した透過光の光量に応じて電気信号を出力する。なお、透過型光センサ 8 には赤外、紫外および可視光のいずれも適用可能である。

また、メモリ 11 は、透過型光センサ 8 から所定の時間間隔で出力される電気信号の信号レベルを、所定の記憶領域に順に格納して連続したアドレスを割り当て、紙葉類の撮像領域の画像データとして一時的に記憶保持する。

また、透かし領域抽出部 12 は、メモリ 11 により記憶保持している紙葉類の撮像領域の画像データを読み出し、撮像領域に含まれる透かし領域の画像データを抽出する。

また、透かし領域重心算出部 13 は、透かし領域抽出部 12 により抽出した透かし領域の画像データから透かし領域の周長、円形度および面積等を算出し、算出した透かし領域の周長、円形度および面積等に基づいて透かし領域の重心を算出する。

また、透かし模様ずれ量算出部 1 4 は、透かし領域重心算出部 1 3 により算出した透かし領域の重心に基づき、透かし領域に対する透かし模様の位置ずれ量を算出する。なお、透かし領域の画像データにおいて X、Y 方向に射影処理したグラフから透かし模様の特徴点を検出し、検出した透かし模様の特徴点と透かし領域の重心との位置関係から透かし模様の位置ずれ量を算出する。ここで、射影処理を行う画素位置は特徴の出易い傷および汚れが存在しても安定している位置とする。また、傷および汚れによる誤算出を避けるために射影処理を行うポイントを複数にする構成でも適用可能である。

また、識別対象画像抽出部 1 5 は、透かし模様ずれ量算出部 1 4 により算出した透かし模様の位置ずれ量に基づき、紙葉類を識別する際の識別対象となる識別対象画像データを抽出する。

また、テンプレート 1 6 は、予め真券の紙葉類から求めた画像データを真のテンプレートとして蓄積している。

また、傷・汚れ検出部 1 7 は、識別対象画像抽出部 1 5 により抽出した識別対象画像データと、真のテンプレートとの差を算出することで、識別対象画像データ内に存在する紙葉類に付着する傷および汚れ（または、透過型光センサに付着する傷および汚れ）を示す画像を検出する。なお、傷および汚れを検出する検出式の一例を示す。

【式 1】

$$d = \sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} \{(temp[i, j] - t) - (f[i, j] - f)\}$$

ここで、 $f[i, j]$ = 識別対象画像データ、 $f = f[i, j]$ の平均値、 $temp[i, j]$ = 真のテンプレート、 $t = temp[i, j]$ の平均値であり、算出した d において、 $d > 0$ が傷および汚れによる暗い画素、 $d < 0$ が明るい画素とし、予め設定した閾値に基づいて傷および汚れを検出する。

また、傷・汚れ影響補正部 1 8 は、傷・汚れ検出部 1 7 により検出した傷および汚れを示す画像の影響を補正する。具体的には、識別対象画像データから傷および汚れを示す画像を消去することで影響を補正する構成を適用しても良いが、

当該構成の場合、傷および汚れを示す画像を消去するとともに、透かし模様の画像を消去してしまい、誤識別を発生させる可能性があるため、真のテンプレートに識別対象画像データに存在する傷および汚れを示す画像を同位置且つ同面積で貼り付ける構成を適用する方が望ましい。ただし、全ての傷および汚れを示す画像の影響を補正してしまうと、透かし模様がない偽の紙葉類の場合でも、影響を補正することで、真の紙葉類であると誤識別してしまうため、影響を補正する総画素数に制限をもたせる等の構成を用いても良い。

また、パターンマッチング部 19 は、傷・汚れ影響補正部 18 により傷および汚れを示す画像の影響を補正した識別対象画像データと真のテンプレートとをパターンマッチングすることで、紙葉類の種類および真偽を識別する。なお、パターンマッチングを行う際に使用する式の一例を示す。

【式 2】

$$R = \frac{\sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (temp[i, j] - t)(f[i, j] - f)}{\sqrt{\sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (temp[i, j] - t)^2} \sqrt{\sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (f[i, j] - f)^2}}$$

ここで、相関係数 $R = 1$ のとき、識別対象画像データと真のテンプレートとは同一であるので、真の紙葉類と判定する。

次に、挿入された紙葉類の種類および真偽を識別する際に、識別部 7 が行う機能的な動作について説明する。

紙葉類挿入部 3 から挿入された紙葉類は紙葉類搬送部 4 により搬送され、紙葉類が透過型光センサ 8 の配置位置に到達すると、発光素子 9 は紙葉類の撮像領域に光を照射し、受光素子 10 が当該紙葉類の撮像領域を透過した透過光を受光し、受光した透過光の光量に応じて電気信号をメモリ 11 に出力し、メモリ 11 は電気信号を入力すると、入力した電気信号の信号レベルを紙葉類の撮像領域の画像データとして一時的に記憶保持し、透かし領域抽出部 12 はメモリ 11 に記憶保持している画像データを読み出し、撮像領域に含まれる透かし領域の画像データを抽出し、抽出した透かし領域の画像データを透かし領域重心算出部 13 に送出

し、透かし領域重心算出部 1 3 は透かし領域の画像データを受け取ると、透かし領域の重心を算出し、透かし模様ずれ量算出部 1 4 は透かし領域重心算出部 1 3 により算出した透かし領域の重心に基づき、透かし領域に対する透かし模様の位置ずれ量を算出し、識別対象画像抽出部 1 5 は透かし模様ずれ量算出部 1 4 により算出した透かし模様の位置ずれ量に基づき、紙葉類を識別する際の識別対象となる識別対象画像データを抽出し、抽出した識別対象画像データを傷・汚れ検出部 1 7 に送出し、傷・汚れ検出部 1 7 は識別対象画像データを受け取ると、テンプレート 1 6 から真のテンプレートを読み出し、識別対象画像データと真のテンプレートとの差を算出することで、識別対象画像データ内に存在する傷および汚れを示す画像を検出し、傷・汚れ影響補正部 1 8 は傷・汚れ検出部 1 7 により検出した傷および汚れを示す画像の影響を補正し、パターンマッチング部 1 9 は傷・汚れ影響補正部 1 8 により傷および汚れを示す画像の影響を補正した識別対象画像データと真のテンプレートとをパターンマッチングすることで、紙葉類の種類および真偽を識別する。

次に、挿入された紙葉類の種類および真偽を識別する際に、紙葉類識別装置 1 が行う処理手順について図 3 に示すフローチャートを参照して説明する。

紙葉類識別装置は紙葉類挿入部から紙葉類が挿入されると（ステップ S 3 0 1 で Y E S）、透過型光センサを用いて紙葉類を撮像し（ステップ S 3 0 2）、紙葉類の画像データから透かし領域を抽出し（ステップ S 3 0 3）、抽出した透かし領域の画像データから透かし領域の重心を算出し（ステップ S 3 0 4）、算出した透かし領域の重心に基づいて透かし領域に対する透かし模様の位置ずれ量を算出し（ステップ S 3 0 5）、算出した透かし模様の位置ずれ量に基づいて識別対象画像データを抽出し（ステップ S 3 0 6）、抽出した識別対象画像データと真のテンプレートとの差を算出することで、識別対象画像データ内に存在する傷および汚れを示す画像を検出し（ステップ S 3 0 7）、検出した傷および汚れを示す画像の影響を補正し（ステップ S 3 0 8）、傷および汚れを示す画像の影響を補正した識別対象画像データと真のテンプレートとのパターンマッチングを行い（ステップ S 3 0 9）、パターンマッチングに基づいて紙葉類の真偽を判定し（ステップ S 3 1 0）、真券と判定された場合（ステップ S 3 1 1 で Y E S）、紙葉類を紙葉類受入

部に受け入れ（ステップS 3 1 2）、処理手順を終了する。

また、ステップS 3 1 1において、偽券と判定された場合（ステップS 3 1 1でNO）、紙葉類を紙葉類挿入部から返却し（ステップS 3 1 3）、処理手順を終了する。

次に、識別部7が行う本発明に係わる紙葉類識別方法について詳細に説明する。

図4は、識別部7が行う紙葉類の撮像領域の画像データ20の処理を説明する図である。

図4（a）は、透過型光センサ8が撮像した紙葉類の撮像領域の画像データ20の一例を示す図である。図4（a）に示すように、受光素子10が紙葉類の透かし領域21を透過した透過光を受光したため、紙葉類の撮像領域内には透かし領域21および透かし領域以外の通常領域22が存在し、透かし領域内には透かし模様23が存在する。ここで、透かし領域21を透過する光量は多く、透かし模様23を透過する光量は透かし領域21の光量より少なく、通常領域22を透過する光量は透かし模様23の光量より少ない。

そして、紙葉類の撮像領域の画像データ20に対して2値化処理等を行うことで、透かし領域21と通常領域22とを区別し、図4（b）に示すように、紙葉類の撮像領域の画像データ20から透かし領域の画像データ24を抽出する。

そして、透かし領域の画像データ24から透かし領域21の周長、円形度および面積等を算出し、図4（c）に示すように、透かし領域21の周長、円形度および面積等に基づき、透かし領域の重心25を算出する。

図5は、識別部7が行う紙葉類の透かし領域の画像データ24の処理を説明する図である。

図5（a）に示すように、透かし領域の重心25を算出すると、透かし模様の特徴点26を検出し、透かし模様の特徴点26と透かし領域の重心25との位置関係に基づき、透かし領域21に対する透かし模様23の位置ずれ量を算出し、算出した透かし模様23の位置ずれ量に基づき、紙葉類を識別する際の識別対象範囲27を検出する。

そして、図5（b）に示すように、紙葉類を識別する際の識別対象範囲27に基づき、透かし領域の画像データ24から識別対象画像データ28を抽出する。

図6は、傷・汚れ検出部17が行う識別対象画像データ28内に存在する傷および汚れを示す画像30を検出する処理を説明する図である。

紙葉類に傷および汚れが付着している場合、または透過型光センサ8に傷および汚れが付着している場合、紙葉類を撮像する際に、当該傷および汚れが発光素子9からの光を遮ることで、受光素子10により取得した紙葉類の撮像領域の画像に傷および汚れによる不要な画像が撮像されてしまう。特に、紙葉類の透かし領域21内に傷および汚れが付着している場合、または透かし領域21内の透過光を遮ってしまうような透過型光センサ8の位置に傷および汚れが付着している場合、傷および汚れを示す画像が存在する識別対象画像データとなってしまう。

そこで、図6に示すように、予め真券の紙葉類から求めた真のテンプレート29と傷および汚れを示す画像30が存在する識別対象画像データとの差を算出する。この時、真のテンプレート29と識別対象画像データ28とにおいて、共通な画像は透かし模様23の画像であり、非共通な画像は識別対象画像データ28に存在する傷および汚れの画像30であるため、真のテンプレート29と識別対象画像データ28との差の画像データ311には、傷および汚れの画像30が存在するだけなので、差の画像データ311から傷および汚れを示す画像30を検出することができる。

そして、検出した傷および汚れを示す画像30の影響を補正し、補正した識別対象画像データ28と真のテンプレート29とをパターンマッチングすることで、紙葉類の種類および真偽を識別する。

図7は、識別対象画像データ28と真のテンプレート29との差の画像データに基づき、紙葉類を識別する処理を説明する図である。

例えば、真券の紙葉類の撮像領域の画像データから抽出した識別対象画像データ28に傷および汚れを示す画像30が存在しない場合、図7(a)に示すように、差の画像データ312の全画素は「白」となる。つまり、差の画像データ312の全画素が「白」であることを確認することで、紙葉類は真券であると識別することができる。ただし、実際には、識別対象画像データ28には何かしらの傷および汚れを示す画像30が存在すると思われるので、予め紙葉類無し状態で透過型光センサ8が撮像した紙葉類無しの画像データをテンプレートとして登

録し、登録した紙葉類無しの画像データと差の画像データ 3 1 2 とをパターンマッチングすることで、紙葉類の種類および真偽を識別する構成を適用すれば良い。

また、透かし領域 2 1 が無い偽券の紙葉類の撮像領域の画像データから抽出した識別対象画像データ 3 2 の全面素は「白」となり、図 7 (b) に示すように、識別対象画像データ 3 2 と真のテンプレート 2 9 との差の画像データ 3 1 3 は、透かし模様 2 3 の画像の画素のみが「黒」となる。つまり、差の画像データ 3 1 3 と真のテンプレート 2 9 とをパターンマッチングし、差の画像データ 3 1 3 と真のテンプレート 2 9 とが一致することを確認することで、紙葉類は偽券であると識別することができる。

なお、紙葉類により透かし領域 2 1 の形状が異なることを利用して、例えば、透かし領域 2 1 の形状が円形または楕円等である紙葉類を識別する場合、透かし領域の画像データ 2 4 から算出した透かし領域 2 1 の周長、円形度および面積等から紙葉類の種類および真偽を識別することが可能である。

また、透かし領域 2 1 が短手方向の中心からずれている紙葉類を識別する場合、透かし領域の画像データ 2 4 から算出した透かし領域の重心 2 5 から紙葉類の挿入方向を判別できることで、紙葉類の種類および真偽の識別処理を軽減することができる。

また、実際の紙葉類の識別処理にあたっては、本発明に係わる紙葉類識別方法のみで紙葉類の種類および真偽を識別するのではなく、他の識別要因との組み合わせで最終的な識別結論を下しても良い。

産業上の利用の可能性

本発明によれば、紙葉類の透かし領域に対する透かし模様の位置ずれを算出し、算出した位置ずれに基づいて正確な範囲の識別対象画像データを抽出することで、透かし模様の位置ずれの影響を軽減することができるとともに、更に、識別対象画像データと真のテンプレートとの差の画像データから傷および汚れを示す不要な画像を検出し、検出した不要な画像の影響を補正した識別対象画像データと真のテンプレートとをパターンマッチングすることで、紙葉類のしわ・汚れ等の状態による影響を軽減することができ、紙葉類の種類または真偽を正確に判定する

ことが可能になる。

請 求 の 範 囲

(1) 紙葉類に透過光を照射して該透過光に基づき、該紙葉類の画像を取得する透過型光センサと、

前記透過型光センサで取得した画像から透かし模様が存在する透かし領域の画像を抽出する透かし領域抽出手段と、

前記透かし領域抽出手段で抽出した透かし領域から、前記紙葉類を識別する際の識別対象となる識別対象画像データを抽出する識別対象画像データ抽出手段と、

前記識別対象画像データ抽出手段で抽出した識別対象画像データ内の不要画像を検出する不要画像検出手段と、

前記不要画像検出手段で検出した不要画像と識別対象画像データとに基づき、前記紙葉類を識別する紙葉類識別手段と

を具備することを特徴とする紙葉類識別装置。

(2) 前記識別対象画像データ抽出手段は、

前記透かし領域抽出手段で抽出した透かし領域に対する透かし模様のずれを算出する透かし模様ずれ算出手段

を具備し、

前記透かし模様ずれ算出手段で算出したずれに基づき、前記透かし領域から前記識別対象画像データを抽出する

ことを特徴とする請求項 1 記載の紙葉類識別装置。

(3) 前記透かし模様ずれ算出手段は、

前記透かし領域抽出手段で抽出した透かし領域の透かし領域情報を算出する透かし領域情報算出手段と、

前記透かし領域情報算出手段で算出した透かし領域情報に基づいて前記透かし領域の重心を算出する透かし領域重心算出手段と

を具備し、

前記透かし領域重心算出手段で算出した透かし領域の重心に基づいて前記透かし模様のずれを算出する

ことを特徴とする請求項 2 記載の紙葉類識別装置。

(4) 前記紙葉類識別手段は、

前記透かし領域情報算出手段で算出した透かし領域情報に基づき、前記紙葉類を識別する

ことを特徴とする請求項 3 記載の紙葉類識別装置。

(5) 前記透かし領域情報は、

前記透かし領域の面積、円形度、周長である

ことを特徴とする請求項 3 記載の紙葉類識別装置。

(6) 前記不要画像検出手段は、

前記識別対象画像データ抽出手段で抽出した識別対象画像データと予め真の紙葉類から取得したテンプレートとの差分を算出する差分算出手段

を具備し、

前記差分算出手段で算出した差分に基づき、前記識別対象画像データ内の不要画像を検出する

ことを特徴とする請求項 1 記載の紙葉類識別装置。

(7) 前記紙葉類識別手段は、

前記不要画像検出手段で算出した差分に基づき、前記紙葉類を識別する

ことを特徴とする請求項 6 記載の紙葉類識別装置。

(8) 前記紙葉類識別手段は、

前記不要画像検出手段で検出した不要画像を補正した識別対象画像データとテンプレートとを比較することで、前記紙葉類を識別する

ことを特徴とする請求項 1 記載の紙葉類識別装置。

(9) 紙葉類に透過光を照射し、

前記透過光に基づき、前記紙葉類の画像を取得し、
該取得した画像から透かし模様が存在する透かし領域の画像を抽出し、
該抽出した透かし領域から、前記紙葉類を識別する際の識別対象となる識別対象画像データを抽出し、
該抽出した識別対象画像データ内の不要画像を検出し、
該検出した不要画像と識別対象画像データとに基づき、前記紙葉類を識別することを特徴とする紙葉類識別方法。

(10) 前記透かし領域に対する透かし模様のずれを算出し、
該算出したずれに基づき、前記透かし領域から前記識別対象画像データを抽出する
ことを特徴とする請求項9記載の紙葉類識別方法。

(11) 前記透かし領域の透かし領域情報を算出し、
該算出した透かし領域情報に基づいて前記透かし領域の重心を算出し、
該算出した透かし領域の重心に基づいて前記透かし模様のずれを算出することを特徴とする請求項10記載の紙葉類識別方法。

(12) 前記透かし領域情報に基づき、前記紙葉類を識別することを特徴とする請求項11記載の紙葉類識別方法。

(13) 前記透かし領域情報は、
前記透かし領域の面積、円形度、周長である
ことを特徴とする請求項11記載の紙葉類識別方法。

(14) 前記識別対象画像データと予め真の紙葉類から取得したテンプレートとの差分を算出し、
該算出した差分に基づき、前記識別対象画像データ内の不要画像を検出することを特徴とする請求項9記載の紙葉類識別方法。

(15) 前記差分に基づき、前記紙葉類を識別することを特徴とする請求項14記載の紙葉類識別方法。

(16) 前記不要画像を補正した識別対象画像データとテンプレートとを比較することで、前記紙葉類を識別することを特徴とする請求項9記載の紙葉類識別方法。

図 1

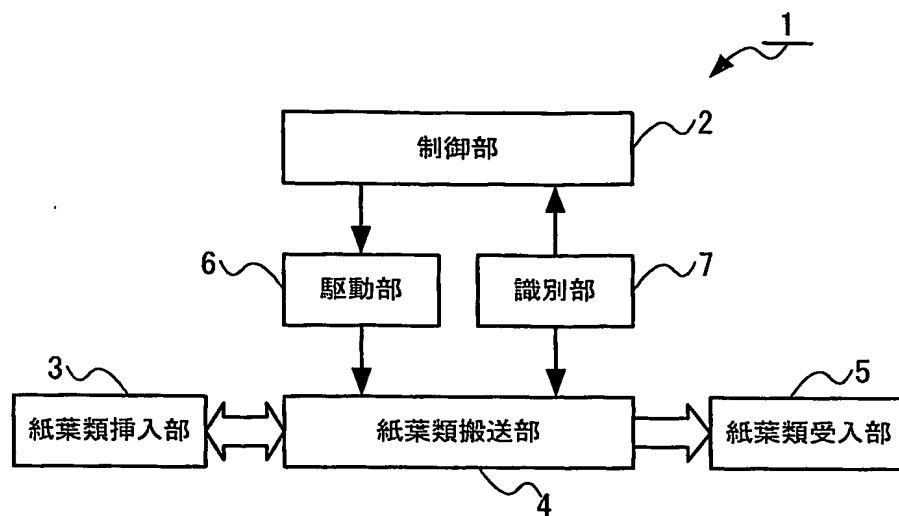


図 2

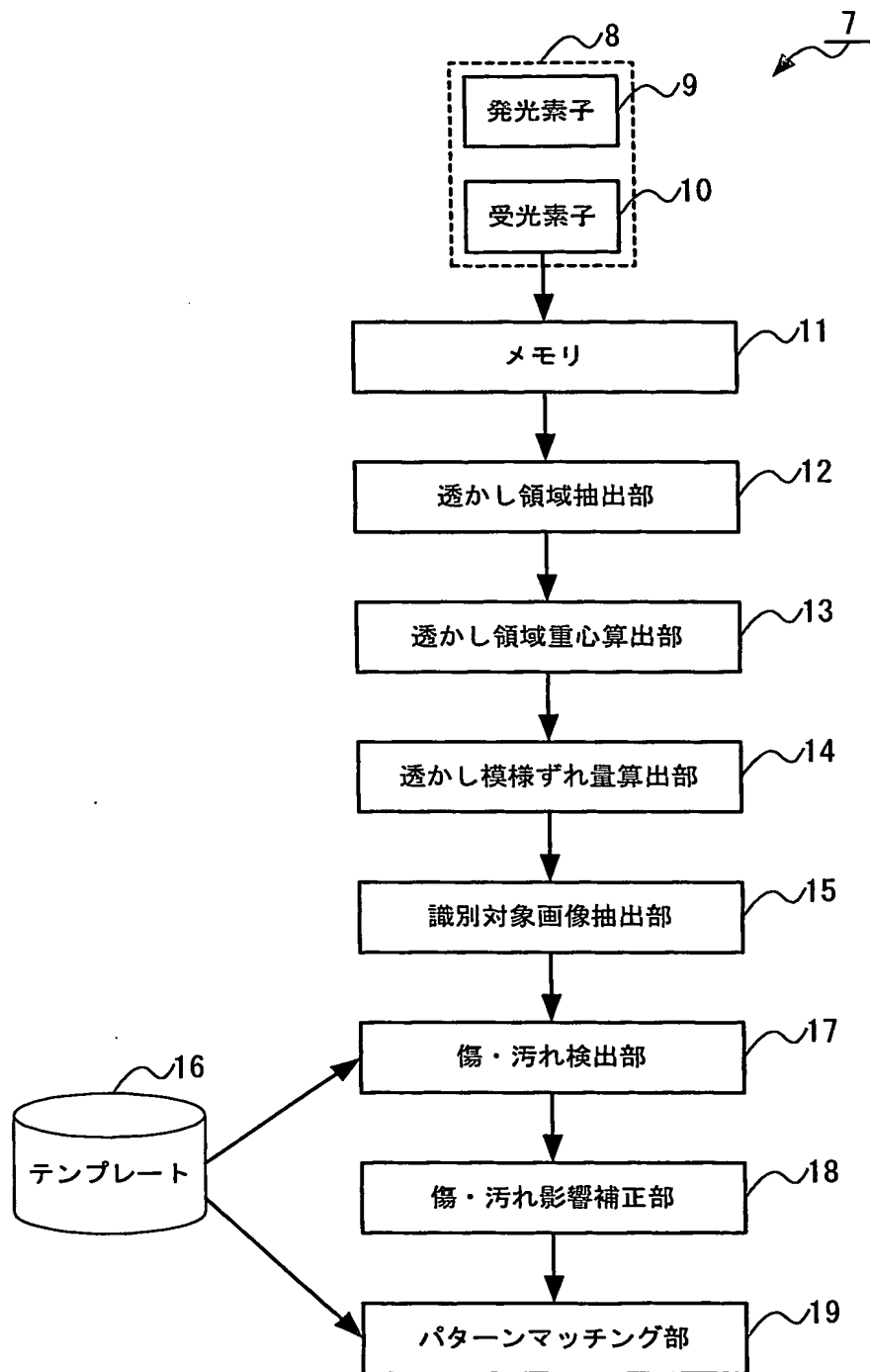


図 3

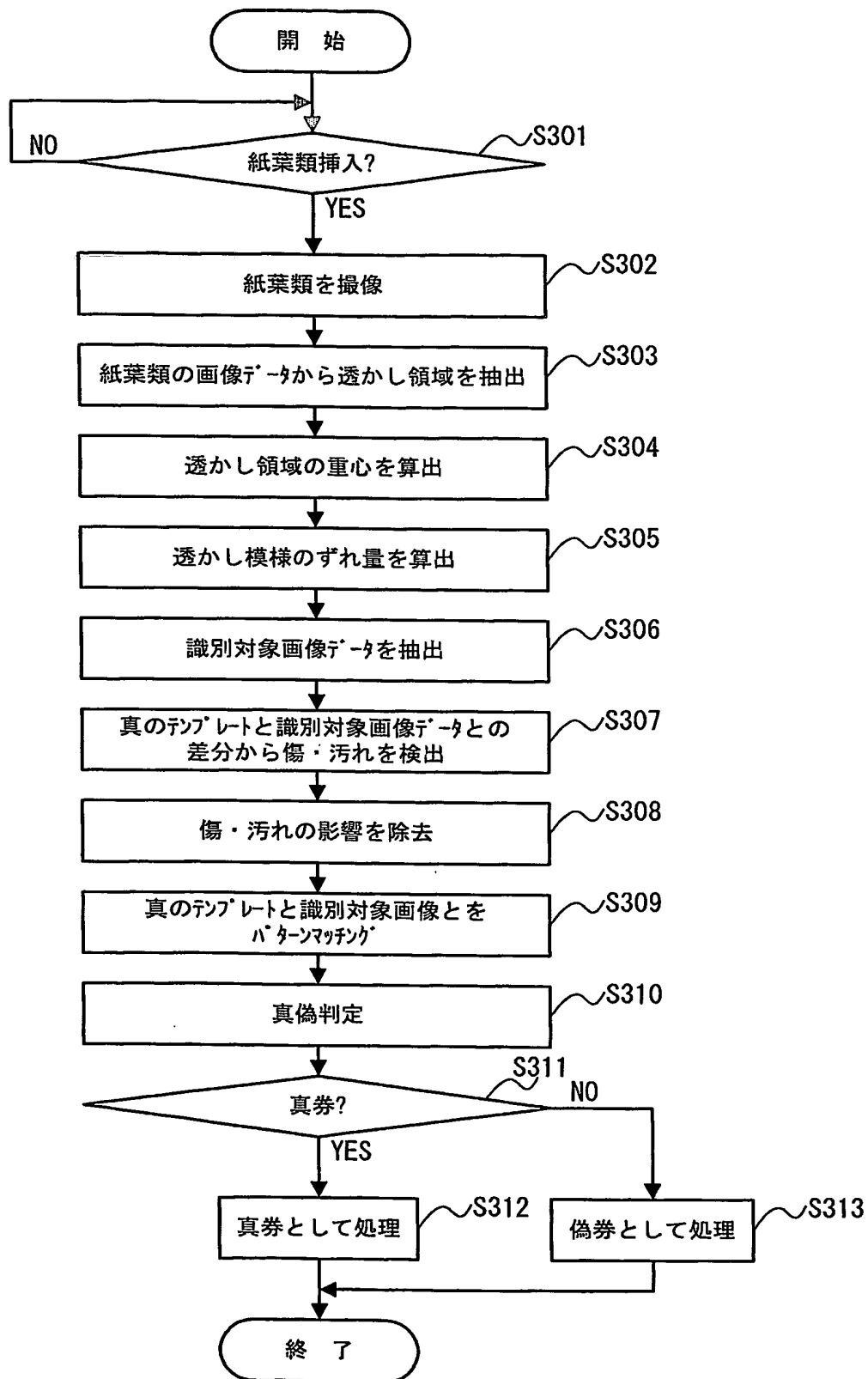


図 4

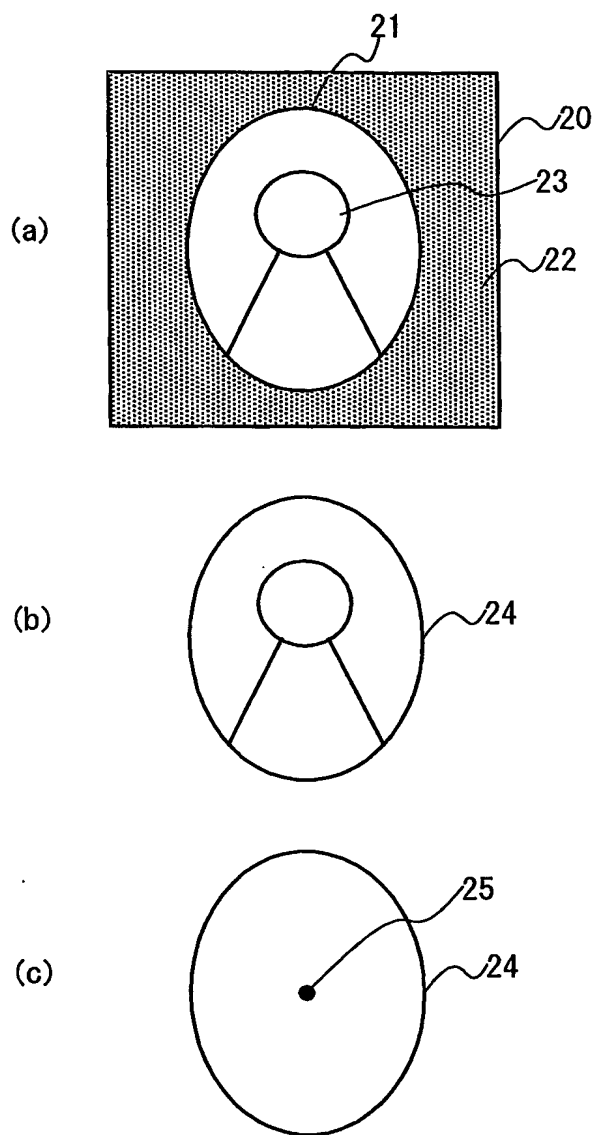


図 5

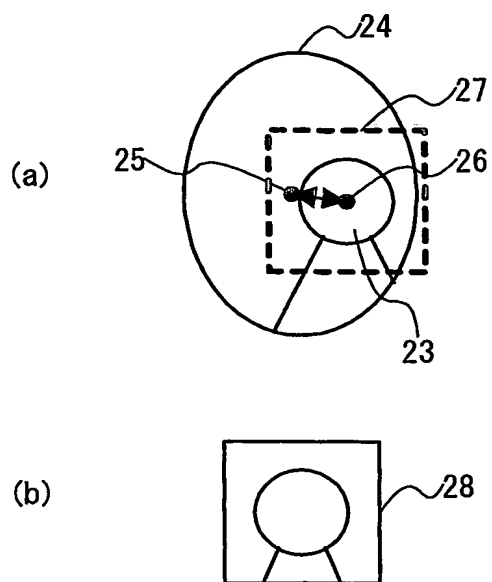


図 6

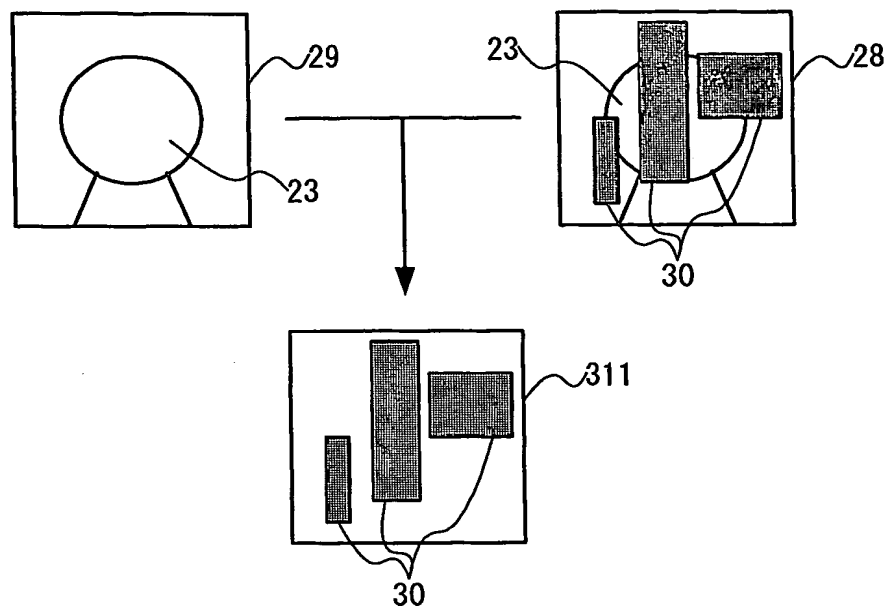


図 7

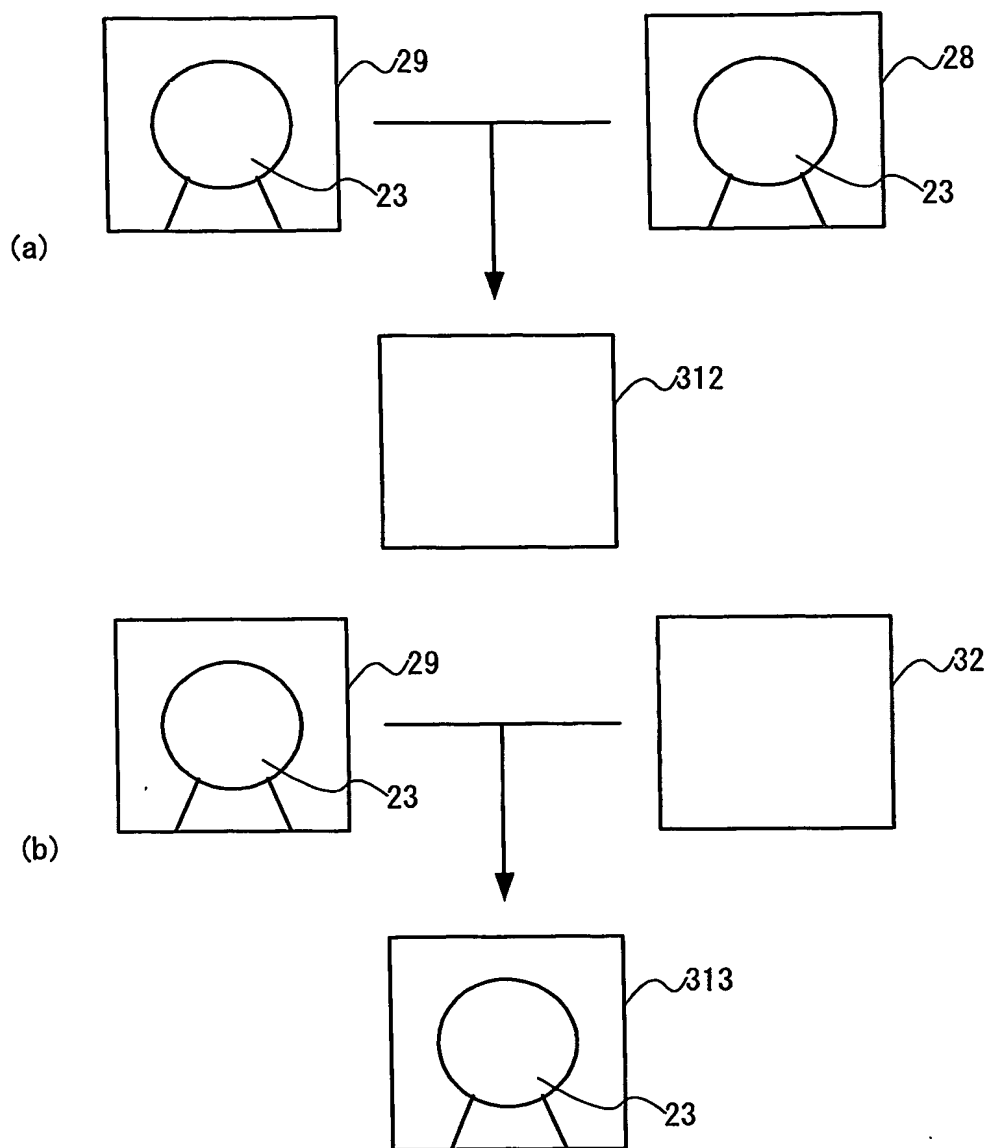
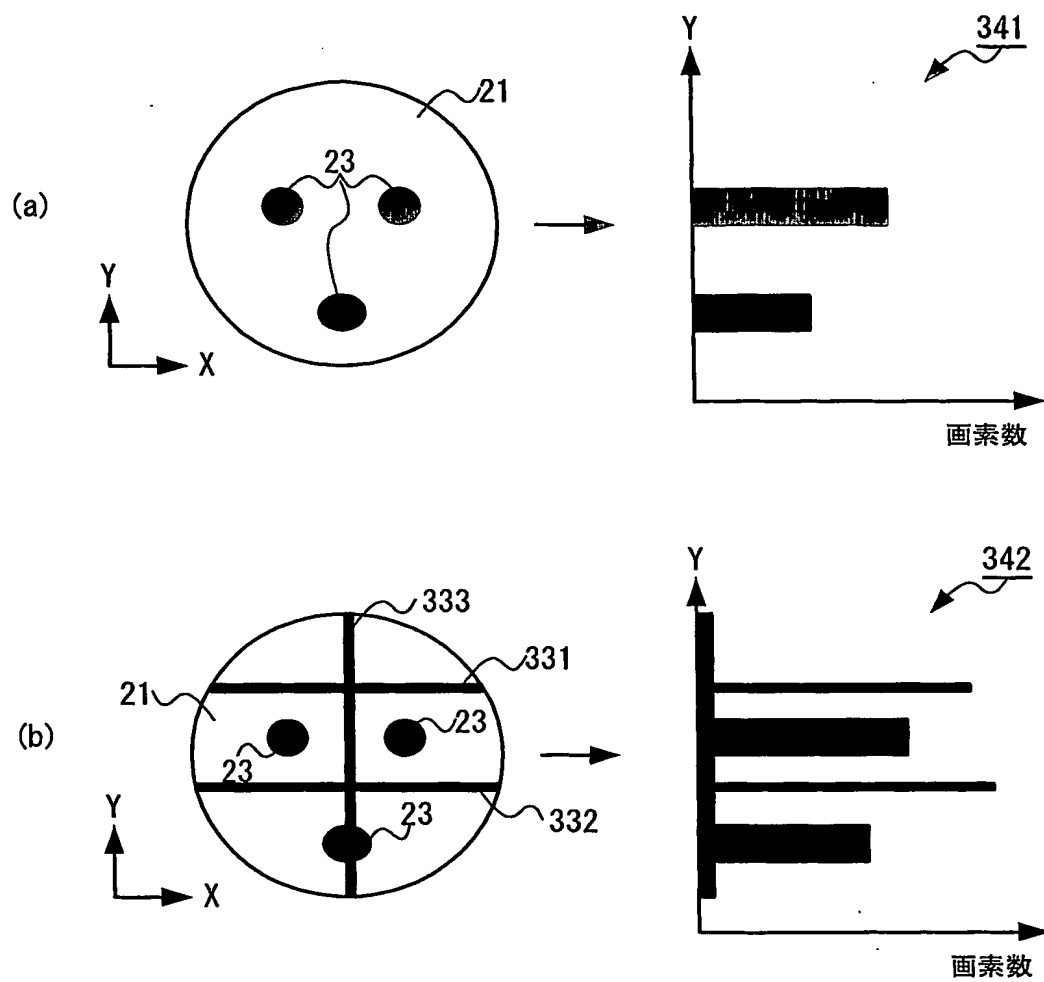


図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G07D7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G07D7/00-7/20, G06T7/00, 7/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-92683 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 29 March, 2002 (09.03.02), Par. Nos. [0070] to [0073]; Figs. 19 to 22 (Family: none)	1-16
Y	JP 9-231438 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 05 September, 1997 (05.09.97), Par. Nos. [0013] to [0016]; Fig. 1 (Family: none)	1-16
Y	JP 5-73753 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 26 March, 1993 (26.03.93), Par. Nos. [0023] to [0028]; Figs. 4, 5 (Family: none)	2-5, 10-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2004 (03.08.04)Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005943

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-290167 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 05 November, 1993 (05.11.93), Par. Nos. [0009] to [0013]; Fig. 2 (Family: none)	5,13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 G07D 7/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G07D 7/00-7/20, G06T 7/00, 7/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-92683 A (沖電気工業株式会社) 2002. 03. 29, 段落0070-0073, 図19-22 (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 9-231438 A (三洋電機株式会社) 1997. 09. 05, 段落0013-0016, 図1 (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 5-73753 A (沖電気工業株式会社) 1993. 03. 26, 段落0023-0028, 図4, 5	2-5, 10-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
03. 08. 2004

国際調査報告の発送日
24. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
冨江 耕太郎

3R 9532

電話番号 03-3581-1101 内線 3384

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	(ファミリーなし) JP 5-290167 A (日本板硝子株式会社) 1993. 11. 05, 段落0009-0013, 図2 (ファミリーなし)	5、13